

ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА МИНЕРАЛЬНОГО ЛОЖА НА КОМПЛЕКСНОСТЬ МИНЕРОТРОФНЫХ БОЛОТ НАДПОЙМЕННЫХ ТЕРРАС РЕКИ ОБИ

Ю.И. Прейс*, Н.А. Антропова*, М.Г. Рубцова**

*Томский политехнический университет. E-mail: preisyui@rambler.ru

**Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН
E-mail: rubzova@rambler.ru

Изучены стратиграфия и свойства торфов мезотрофного грядово-мочажинного комплекса болота Карасево. Выявлена строгая приуроченность гряд и мочажин к элементам мезо- и микрорельефа минерального дна болота. Установлены главные причины формирования комплексности — различия водного режима и режима водно-минерального питания, обусловленные дифференциацией рельефа минерального дна.

Введение

В Западной Сибири грядово-мочажинные комплексы являются основными ландшафтами разных типов болот и широко распространены в пределах лесной зоны. Для всех грядово-мочажинных комплексов закономерно приобретение грядами вытянутых форм под воздействием направленного фильтрационного стока, ориентированных перпендикулярно уклону поверхности болота [1]. Причины формирования этих комплексов многообразны. В каждом регионе набор благоприятных факторов их формирования специфичен. Так в криолитозоне Приенисейской части Сибири наиболее значимыми факторами являются дифференциация микрорельефа минерального дна термокарстового и солифлюкционного генезиса [2] и многолетняя мерзлота [3].

Поверхность Западно-Сибирской равнины изобилует западинами термокарстового и суффозионного генезиса [4], которые в настоящее время в основном погребены торфяными отложениями. Однако вопрос о роли рельефа минерального дна в формировании комплексности западносибирских болот остается открытым. До настоящего времени его значимость признается лишь для северной части лесной зоны, болота которой на протяжении голоцена неоднократно подвергались многолетнему промерзанию. Повышения минерального ложа под грядами здесь считаются следами былых процессов пучения [5]. Это мнение основано на многочисленных результатах геологоразведочных работ, не выявивших дифференциации микрорельефа минерального дна под грядово-мочажинными комплексами болот южной части лесной зоны. В тоже время, согласно [6], в Томском Приобье влияние понижений и повышений микрорельефа минерального дна болот на водно-минеральный режим питания растительных сообществ и свойства торфов заметно проявляется на начальной стадии их формирования. Согласно [7], рельеф минерального ложа является одним из основных факторов болотообразовательного процесса и, в том числе, формирования комплексности болот. Автором выявлена четкая закономерность расположения гряд и мочажин относительно положительных и отрицательных форм мик-

рорельефа минерального ложа на южнотаежном водораздельном олиготрофном Бакчарском болоте. Аналогичная закономерность установлена нами для южнотаежного пойменного Обского болота [8]. По фоновым материалам геологической разведки на некоторых торфяных месторождениях (ТМ) южной тайги, в том числе на Участке № 6 у с. Плотниково ТМ Васюганское и ТМ Сазанье крупные вторичные озера (более 100 м в диаметре) приурочены к понижениям, а гряды — к микроповышениям рельефа минерального дна. По мнению [6–8], влияние микрорельефа на комплексность болот осуществляется через разновременность заболачивания его элементов, различие водно-минерального питания [6], пестроту бывшего почвенного покрова минерального ложа [7] и неоднородность гидрологических условий на стадии заболачивания [8].

Комплексность растительного покрова является неотъемлемой чертой и южнотаежных минеротрофных болот надпойменных террас р. Оби, в питании которых принимают участие грунтовые воды. Здесь наиболее типичны евтрофные и мезотрофные грядово-мочажинные комплексы своеобразной структуры. Гряды этих комплексов обычно сильно извилисты, часто встречаются кольчатые и полукольчатые формы. Многие из этих болот, в том числе Карасево Колпашевского района Томской области, детально и предварительно разведаны геологами. Однако, особенности стратиграфии торфяных залежей на микроландшафтном уровне и генезис грядово-мочажинных комплексов не выявлены.

Данная работа посвящена исследованию стратиграфии и свойств торфов грядово-мочажинных комплексов южнотаежных минеротрофных болот надпойменных террас Оби и выяснению роли дифференциации рельефа минерального дна в их формировании.

Объекты и методы

Исследования проведены на болоте Карасево, залегающем на I надпойменной террасе р. Оби (58°16' с.ш., 82°35' в.д.). Болото имеет длину 40 км, ширину до 7 км. Торфяная залежь (толщиной до 6,5 м) подстилается лессовидными карбонатными и некарбонатными глинами и суглинками. При-

террасная часть болота, развивающаяся в условиях обильного питания напорными карбонатными водами, за исключением узкой периферийной полосы комплексных лесных болот (согр), представлена обширными евтрофными комплексами с облесенными гипновыми грядами (веретьями) и осоково-гипновыми мочажинами и топиями. Центральная часть террасы занята выпуклыми олиготрофными болотными массивами. На границе евтрофных и олиготрофных участков болота представлен экологический ряд от евтрофных грядово-мочажинных комплексов к олиготрофным.

Наиболее крупное из имеющихся на болоте первичных озер Карасеовое диаметром 3 км занимает практически всю притеррасную часть на центральном участке болота. Здесь рельеф минерального дна болота образован двумя понижениями, разделенными минеральной гривой шириной до 800 м. Одно из понижений рельефа занято озером Карасеовое с донными отложениями (до 4,5 м) из торфянистых и известковистых сапропелей. В другом понижении располагается крупный олиготрофный массив с озерно-грядово-мочажинным комплексом на платообразной вершине. Склоны массива представлены чередующимися продольными полосами сильно обводненных грядово-мочажинных комплексов и более дренированных сосново-кустарничково-сфагновых сообществ. Поверхность минеральной гряды имеет равнинно-западинный рельеф. На гряде доминируют мезотрофные грядово-мочажинные комплексы.

В одном из таких комплексов, 150 м на север от озера Карасеовое, был заложен геоботанический профиль протяженностью 120 м. Профиль пересекает три мочажины и две гряды. На каждом элементе комплекса заложен пункт отбора проб торфа (ПО). Дополнительно проведено опробование торфяной залежи в центре соседней топи. Пробы торфа на ботанический состав, степень разложения, зольность, pH и влажность отобраны под всеми эле-

ментами комплекса через 0,1...0,25 м до минерального дна. Для палеорекострукции водных режимов стадий развития изученного участка применен метод определения индекса влажности по ботаническому составу торфов [9].

В работе также использованы фондовые материалы предварительной и детальной геологической разведки торфяного месторождения Карасеовое (1969, 1988) и материалы аэрофотосъемки М 1:27 000.

Результаты исследования и их обсуждение

На ключевом участке гряды, чередуясь с мочажинами, образуют прерывистую кольчатую структуру, окружающую топь. Гряды имеют высоту 0,2...0,3 (0,5) м, ширину 5...8 м, длину 7...50 м, мочажины – ширину 40...70 м, топь – диаметр около 200 м. Все элементы комплекса заняты мезотрофной растительностью. Гряды облесены низкорослыми (2...3 м) березой и сосной с примесью кедра. Густой кустарничковый ярус с проективным покрытием (ПП до 90 %) образован хамедафной (*Chamaedaphne calyculata*) с примесью багульника (*Ledum palustre*). Разреженный травяной ярус слагают осоки (*Carex lasiocarpa*, *C. appropinquata*), сабельник (*Comarum palustre*) и вахта (*Menyanthes trifoliata*). В моховом покрове доминирует *Sphagnum capillifolium*. Примесь образуют *S. jensensii*, *S. teres*, *Aulacomnium palustre*, *Calliergon stramineum*. Наиболее высокие участки гряд заняты *S. fuscum*, *S. magellanicum* и *S. angustifolium*.

Травяной ярус мочажин и топи разреженный (ПП – 10...20 %), состоит из осок (*Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. rostrata*, *C. chordorrhiza*), сабельника, вахты и местами доминирующей шейхцерии (*Scheuchzeria palustris*). Сплошной моховой ковер образован крупно- и мелкоконтурной мозаикой из евтрофных, мезотрофных и олиготрофных сфагновых (*Sphagnum obtusum*, *S. teres*, *S. riparium*, *S. flexuosum*, *S. lindbergii*,

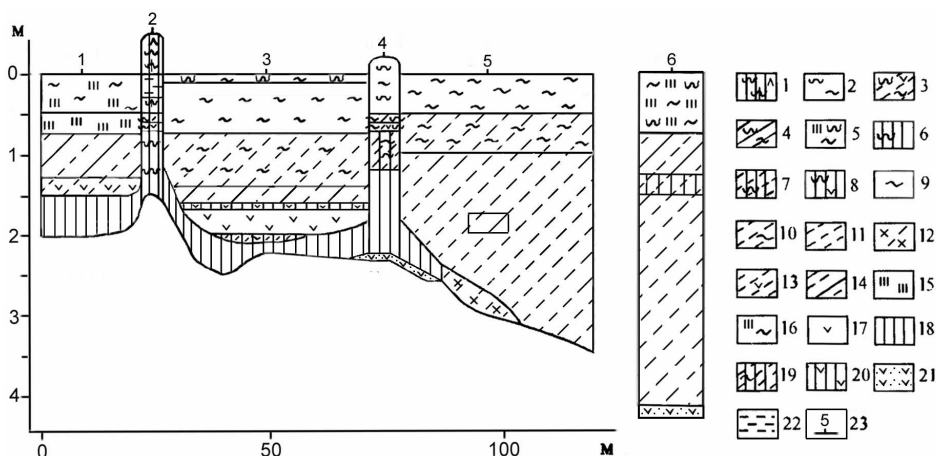


Рис. 1. Строение торфяной залежи мезотрофного грядово-мочажинного комплекса болота Карасеовое. Виды торфа: 1) верховой кустарничково-сфагновый; переходные: 2) сфагновый, 3) травяно-моховой, 4) моховой, 5) шейхцериево-сфагновый, 6) древесный, 7) древесно-гипновый, 8) древесно-травяной; низинные: 9) сфагновый, 10) моховой, 11) гипновый, 12) хвощево-гипновый, 13) травяно-гипновый, 14) осоково-гипновый, 15) шейхцериевый, 16) шейхцериево-сфагновый, 17) травяной, 18) древесный, 19) древесно-моховой, 20) древесно-травяной; 21) органо-минеральные отложения, 22) водная прослойка, 23) номер пункта отбора проб торфа

S. jensensii, *S. majus*) и евтрофных гипновых мхов, на которых произрастают клюква (*Oxycoccus palustris*) и росянки (*Drosera anglica* и *D. rotundifolia*).

Нами выявлено, что минеральное дно в пределах изученного участка имеет хорошо дифференцированный по высоте (до 2,5 м) мезорельеф. Он образован фрагментом минеральной гряды (рис. 1, ПО 1–4) и ее западинами (ПО 5, 6). Над минеральной грядой расположены две гряды и две мочажины, а над западинами минерального дна – крупная краевая мочажина (ПО 5) и топь (ПО 6).

Кроме того, поверхность минеральной гряды имеет хорошо выраженный микрорельеф. Различие отметок ее поверхности достигает 1,0 м. Гряды расположены над микроповышениями и бровкой минеральной гряды, а мочажины – над микропонижениями ее поверхности. То есть элементы грядово-мочажинно-топяного комплекса строго приурочены к соответствующим положительным и отрицательным элементам мезо- и микрорельефа минерального дна.

Глубина торфяной залежи варьирует от 2,0 до 4,0 м. На данном участке представлены две разномасштабные комплексные структуры торфяных отложений. Первая структура отражает неоднородность условий торфообразования обусловленную мезорельефом минерального дна. Для нее характерна дифференциация торфяных отложений до минерального дна. Придонные слои данной комплексной структуры на минеральной гряде представлены древесными торфами, а в мезозападинах – гипновыми. Дифференциация поверхности минеральной гряды на элементы микрорельефа обусловила формирование в ее пределах второй комплексной структуры торфяных отложений меньшего масштаба. Эта структура образована столбцами преимущественно древесных торфов, чередующимися в пространстве с линзами различных топяных торфов. Элементами комплексных структур являются различные виды залежей: гипновая, топяная и топяно-лесная низинные, древесная и топяно-лесная переходные (рис. 1). Виды залежей также четко приурочены к определенным элементам ме-

зо- и микрорельефа минерального дна. Гипновая залежь представлена в мезозападинах, топяная и топяно-лесная – на микропонижениях минеральной гряды, а переходные древесная и топяно-лесная – на микроповышениях и бровке гряды.

Свойства торфов данного участка сильно варьируют и закономерно изменяются по глубине залежей. При этом минимальное варьирование показателей характерно для залежи топи (рис. 2). Придонный слой залежей мочажин и топи, толщиной 0,8...1,0 м, и практически полностью залежи гряд сложены хорошо разложившимися торфами (степень разложения 35...70 %). Вышезалегающие слои торфа мочажин и топи преимущественно слабо разложившиеся (0...25 %). Преобладают торфа зольностью 4,5...7,0 % и pH 4,7...5,5. Более высокая зольность характерна для придонного слоя торфа на минеральной гряде и почти для всей залежи гряд. При этом показатели pH и зольности слабо коррелируют между собой. Минимальную зольность (1,5...3,5 %) и pH (3,6...3,8) имеют верхние слои торфа залежей топи и наиболее высоких участков гряд.

Показатели свойств торфов в каждой конкретной точке зависят и от условий дренирования, предопределенных морфологическим строением минерального дна. В целом (табл., рис. 2) торфа на минеральной гряде (ПО 1 – 4) являются более разложившимися, высокозольными, менее влажными и кислыми, чем торфа западин мезорельефа (ПО 5, 6). В пределах гряды максимальные послойные и средние показатели степени разложения, зольности и pH и минимальные показатели влажности характерны для микроповышений (ПО 2, 4). По мере удаления от озера Карасево наблюдается тенденция уменьшения зольности торфов и показателей pH вдоль геоботанического профиля. В топи показатели зольности торфа минимальные.

Каким образом происходило формирование комплексов растительного покрова и торфяных залежей? Реконструкция растительного покрова по ботаническому составу торфа выявила, что для мезозападин минерального дна был характерен озерный тип заболачивания через формирование евтрофных

Таблица. Характеристика общетехнических свойств торфа и индекса влажности мезотрофного грядово-мочажинного комплекса болота Карасево. В знаменателе приведены средние значения

№ пункта отбора	Глубина залежи, м	Степень разложения, %	Зольность, %	pH	Влажность, %	Индекс влажности
1, мочажина	2,0	<u>0...70</u> 29,8	<u>4,3...35,9</u> 10,7	<u>4,7...7,6</u> 5,4	<u>92,9...56,8</u> 83,5	<u>8,4...1,8</u> 6,4
2, гряда	2,0	<u>0...60</u> 36,8	<u>3,3...36,9</u> 11,8	<u>3,8...7,4</u> 4,9	<u>85,1...56,2</u> 75,8	<u>5,4...1,2</u> 2,9
3, мочажина	2,2	<u>0...60</u> 25,9	<u>3,1...26,3</u> 8,5	<u>4,2...6,8</u> 5	<u>88,9...72,8</u> 81,4	<u>7,1...4,1</u> 6,4
4, гряда	2,4	<u>0...60</u> 33,5	<u>4,4...22,8</u> 8,6	<u>4,3...7,3</u> 5,2	<u>89,4...57,2</u> 76,5	<u>8,1...1,5</u> 5
5, мочажина	3,0	<u>0...45</u> 23,2	–	–	–	<u>8,6...5,4</u> 7,3
6, топь	4,0	<u>0...60</u> 25,1	<u>1,5...7,1</u> 5,1	<u>3,6...5,5</u> 4,7	<u>90,0...83,7</u> 87,3	<u>8,0...5,9</u> 7,4

травяно-гипновых сплавин из хвоща, вахты, осоки топяной (*Carex limosa*) и зеленых мхов (различные виды родов *Drepanocladus* и *Calliergon*) с участием сфагновых мхов (*Sphagnum teres*). Существование озерков подтверждает и значительная примесь ракушек (до 30 %) в придонном слое торфа. Заболачивание гряды происходило суходольным путем в основном через евтрофные древесно-осоковые сообщества. Различие показателей индекса влажности на ста-

дии заболачивания достигает 7,1 (рис. 2). Следовательно, уже на стадии заболачивания здесь существовал равнинно-западинный евтрофный мезокомплекс, предопределенный дифференциацией мезорельефа, обусловившей значительные различия водных режимов и растительного покрова.

На гряде придонный 10 см слой образован высокозольным торфом (22,8...36,9 %), среди которого очагами встречаются органо-минеральные отло-

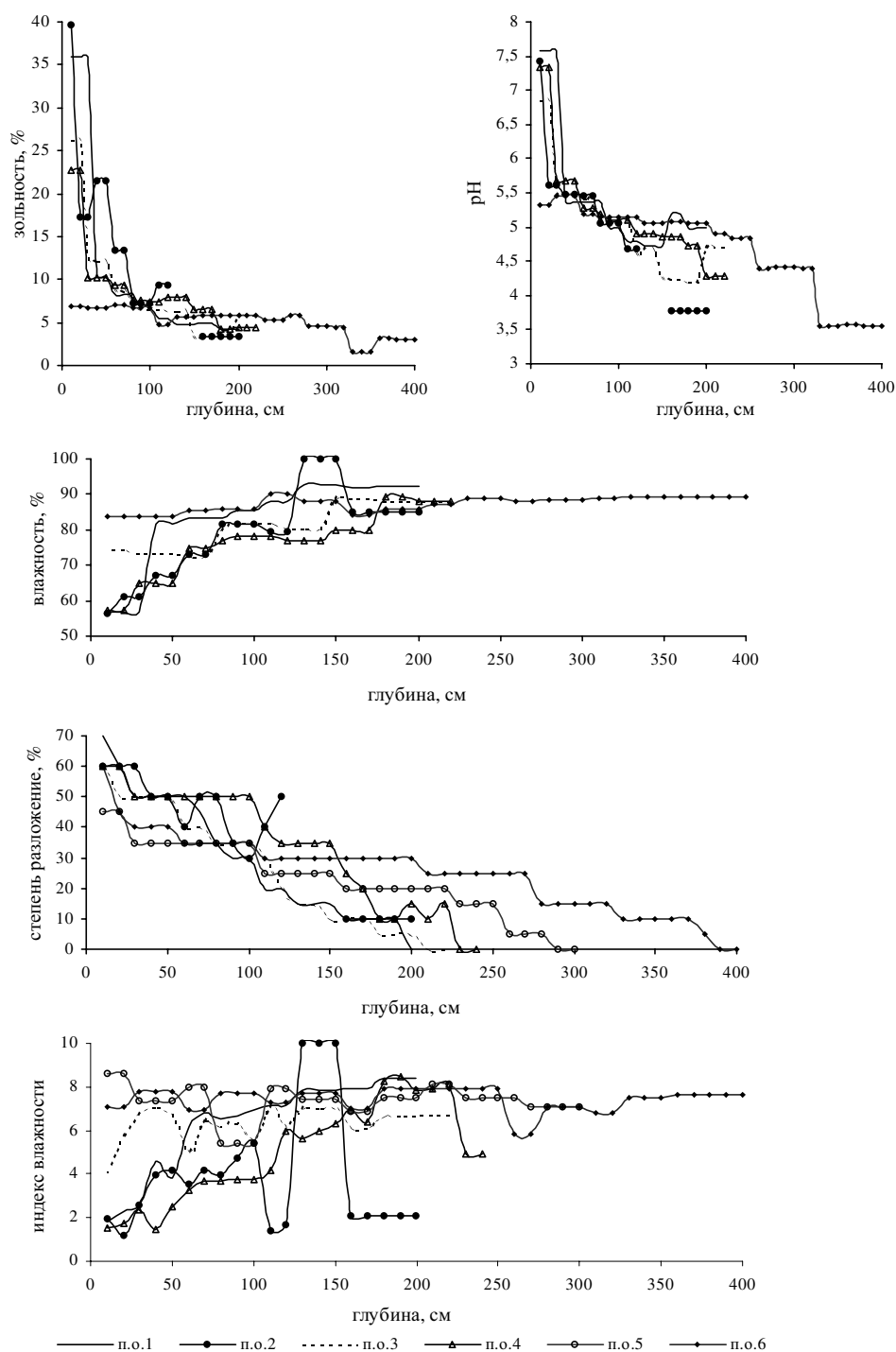


Рис. 2. Изменение общетехнических свойств торфа и индекса влажности по глубине залежи под элементами мезотрофного грядово-мочажинного комплекса болота Карасеовое. Номера пунктов отбора проб торфа: 1, 3, 5) в мочажинах, 2, 4) на грядах, 6) в топи (за нулевую отметку принята поверхность минерального дна или органо-минеральных отложений)

жения (ОМО). Торф и ОМО имеют высокие показатели pH (6,8...7,6). В западине залежь топи также подстилается 10 см слоем ОМО, но здесь показатель pH значительно ниже (5,2). Показатели pH свидетельствуют о значительном различии подстилающих глин по содержанию карбонатов.

Торфа следующего 10-ти см слоя на гриве и в западине имеют сходные показатели pH (5,3...5,7), несмотря на значительное различие их зольности (до 15,9 %). Следовательно, непосредственное влияние различия содержания карбонатов в подстилающих почвогрунтах на различие свойств торфов было кратковременным. Средняя зольность придонного слоя торфа толщиной 1,0 м на гриве и в западине соответственно равна 14,2 и 6,8 %. Различия показателей зольности обусловлено структурой и составом растительных сообществ и источниками элементов питания, которые предопределены дифференциацией мезорельефа. Более высокая зольность древесных торфов является результатом потребления деревьями, кустарниками и кочкообразующими осоками элементов питания непосредственно из почвы и более активного их накопления по сравнению с топяными корневищными осоками, гипновыми и сфагновыми мхами, получающими питание из воды озерков.

Низкие показатели зольности и pH придонного торфа залежи топи свидетельствуют о глубоком залегании почвенно-грунтовых вод и питании озерков атмосферными осадками. Такие озера возникают в периоды влажного климата. Необходимым условием для суходольного заболачивания являются высокие стабильные уровни почвенно-грунтовых вод. Естественен вопрос о причинах формирования благоприятного для заболачивания водного режима на минеральной гриве. Придонные слои как древесного, так и гипнового торфа являются хорошо разложившимися (от 35 до 70 %). Выше залегающий слой топяных торфов также имеет аномально высокие показатели степени разложения (до 35...50 %). Несогласованное изменение показателей степени разложения топяных торфов и индекса влажности по глубине залежи (рис. 2) свидетельствует о вторичном разложении торфов при понижении уровня болотных вод. Следовательно, на ранней стадии развития данного участка уровни болотных вод были нестабильными как на гриве, так и в западинах. Их стабилизация, вероятнее всего, была обеспечена повышением уровня воды в озере Карасевое в один из периодов влажного климата. Значительная подверженность уровня болотных вод колебаниям свидетельствует о слабых буферных свойствах данного участка болота, обусловленных значительной дифференциацией мезорельефа минерального дна.

Судя по флористическому составу и трофности древесно-осоковых сообществ, отложивших придонный слой торфа на гриве, заболачивание отдельных ее участков происходило в разное время, в разных климатических условиях. Заболачивание основной площади гривы через евтрофные древесно-осоковые

сообщества из пихты, сосны и березы происходило при относительно теплом климате. В травяно-моховом покрове господствовали осоки (*Carex cespitosa*, *C. lasiocarpa*, *C. diandra*), присутствовали хвощ и вахта, местами обильны были топяные гипновые и евтрофные сфагновые мхи. Заболачивание наиболее высоких микроповышений гривы через мезотрофные древесно-осоковые сообщества с участием олиготрофного *Sphagnum fuscum* должно было происходить в один из периодов похолоданий климата.

На ранней стадии развития болотообразовательного процесса на гриве поверхность слоя древесного торфа как бы следовала за поверхностью микрорельефа минерального дна, образуя микроповышения и микропонижения. Судя по возрастанию индекса влажности в вышележающем слое торфа, следующая стадия развития была вызвана поднятием уровня болотных вод. В микропонижениях поверхности переувлажнение вызвало гибель деревьев, широкое распространение осок (*Carex diandra*, *C. lasiocarpa*, *C. rostrata*), вахты, гипновых мхов (*Drepanocladus sendtneri*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Warnstorfia exannulata*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Calliergon stramineum*) и формирование топяных травяных и травяно-гипновых сообществ. Острова древесно-осоковых сообществ, сохранившиеся на наиболее дренированных участках над повышениями микрорельефа и бровкой минеральной гривы, превратились в очаги гряд. В результате сформировался евтрофный веретьевый комплекс.

Древесные торфа, подстилающие залежи гряд и мочагин, имеют сходные показатели зольности и pH. Следовательно, различия свойств подстилающих почвогрунтов гривы на уровне микрорельефа были незначительными и не оказывали влияние на формирование комплексности. В выше залегающих слоях залежи "грядовые" торфа имеют более высокие показатели зольности (до 15 %) по сравнению с "мочажинными". Вероятнее всего, это, также как на уровне мезорельефа, связано с различиями потребления и накопления биофильных элементов растительными сообществами гряд и мочагин. Кроме того, повышение зольности некоторых торфов на грядах совпадает со снижением индексов влажности, что свидетельствует об улучшении условий дренирования. Вероятно, повышение зольности этих торфов вызвано активным испарением влаги и усиленной транспирацией растений в теплые сухие периоды климата.

Таким образом, главная причина формирования данного евтрофного грядово-мочажинного комплекса – неоднородность водного режима, возникшая при повышении уровня почвенно-грунтовых вод и обусловленная косвенным влиянием микрорельефа минерального дна через микрорельеф поверхности торфяных отложений.

Аналогичная трансформация заболоченных лесов в осоково-гипновые топи с облесенными грядами – веретьями хорошо прослеживается на аэрофотоснимках болота "Карасевое". Здесь представлены пространственно-временные ряды формирования

грядово-мочажинных комплексов (рис. 3). От периферии к центру болота наблюдается сначала возникновение небольших открытых сильнообводненных мочажин в понижениях рельефа (1), затем постепенное возрастание их площадей за счет сокращения облесенных участков. Островки облесенных сообществ, сохранившиеся по краям западин или на повышениях минерального дна сначала имеют вид колец, полуколец или коротких прямых отрезков (2). По мере торфонакопления и повышения обводненности поверхности начинается перестройка гряд и их разрастание перпендикулярно поверхностному стоку (3). Однако гряды остаются извилистыми, отдельные их фрагменты имеют иную ориентацию, отражающую рельеф дна. Таким образом, рисунок грядово-мочажинных комплексов есть результат взаимодействия водного режима заболачивания, неоднородность которого обусловлена микрорельефом минерального ложа, и современного направленного фильтрационного стока.

Необходимо отметить, что только первичные очаги гряд предопределены микрорельефом дна. Поэтому при зондировании торфяных залежей под остальными отрезками гряд повышения рельефа дна обычно не выявляются.

Современная стадия исследуемого мезотрофного комплекса является результатом влияния на предшествующий веретьевый комплекс соседнего выпуклого олиготрофного массива. Постоянная примесь в торфах остатков эвтрофных сфагновых мхов (*Sphagnum teres*, *S. obtusum*) и достаточно низкие показатели pH свидетельствуют о том, что это влияние существовало с самого начала заболачивания данного участка. Позже мезотрофные, а затем и олигот-

рофные сфагновые мхи сначала поселились на грядах и сформировался гетеротрофный комплекс с мезотрофными облесенными грядами и эвтрофными шейхцериевыми, моховыми и сфагновыми мочажинами. Переход растительности мочажин на мезотрофную стадию развития произошел совсем недавно. При этом постепенно возрастало участие сначала эвтрофных, а затем мезотрофных и олиготрофных сфагновых мхов. Переходными являются лишь очесный слой или слой торфа толщиной 10 см.

В топи переход на мезотрофную стадию происходит иначе. Здесь имела место катастрофическая смена эвтрофных гипновых мезотрофными шейхцериево-сфагновыми сообществами. При этом резко понизились показатели зольности торфов с 4,4 до 1,5 %, а pH с 4,4 до 3,6. Такой характер перехода, вероятнее всего, был обусловлен возникновением очага многолетней мерзлоты, изолировавшей поверхностный слой торфа от воздействия болотных вод и обеспечившей переход на атмосферное питание. После деградации мерзлоты условия водно-минерального питания улучшились и зольность торфов возросла до 3,2 %.

Контур очага мерзлоты четко прослеживаются по различию структуры растительного покрова топи. На фоне осоково-сфагновых сообществ в самом центре топи выделяется участок диаметром около 15 м с мощно развитой сфагновой дерниной, на которой произрастают угнетенные экземпляры шейхцерии и вахты. Микрорельеф образован низкими плоскими кочками из *Sphagnum magellanicum* с обильной клюквой. Этот участок топи по структуре растительного покрова и стратиграфии залежи подобен "вложенным" мочажинам, формирую-

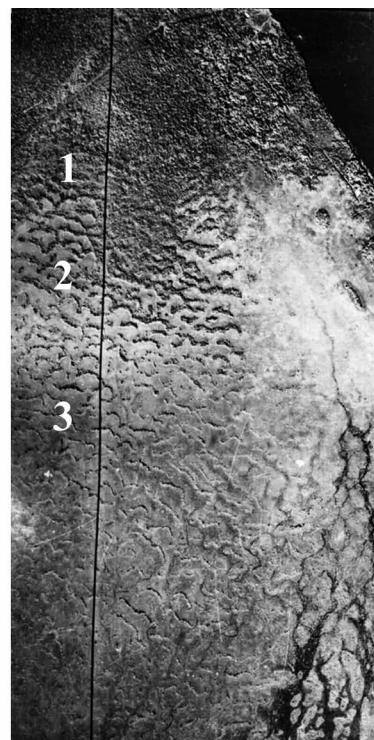
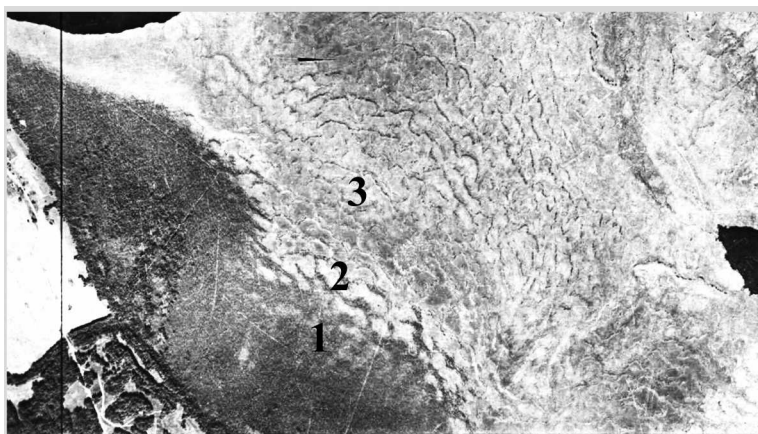


Рис. 3. Пространственно-временные ряды формирования грядово-мочажинных комплексов при заболачивании лесных массивов, примыкающих с запада и севера к болоту Карасевое. Разъяснение условных обозначений приведено в тексте

щимся при деградации многолетнемерзлых бугров на болотах криолитозоны [3].

Воздействием криогенных процессов наиболее логично объяснение и наличия линзы воды в верхних слоях залежи олиготрофной гряды (рис. 1, ПО 2). Это предположение основано на резком снижении индекса влажности и повышении степени разложения слоя торфа, залегающего под этой линзой. Обычно такой характер изменения свойств торфа обусловлен промерзанием и пучением торфяной залежи и переходом ее поверхности в субаэральные условия. В результате различия скорости аккумуляции торфа на мерзлом бугре и в окружающей топи после деградации мерзлоты на месте бугра (а в нашем случае – мерзлой гряды) формируется озерко.

Необходимо также отметить, что на стадии наиболее высокой обводненности данного участка гряды были полностью погребены топью (рис. 1, ПО 2, 4), однако позже они снова сформировались на прежнем месте. Естественен вопрос о причинах высокой стабильности гряд. Ответ на него дают свойства торфов. Под грядами веретьевого комплекса торфяные залежи практически на всю глубину сложены торфами, более разложившимися и менее влажными (рис. 2), а, соответственно, и более плотными, чем в мочажинах. Такие свойства "грядовых" торфов обусловлены лучшими условиями дренирования над микроповышениями и изломами минерального дна, что подтверждается и показателями индекса влажности (рис. 2). Кроме того, согласно данным [10], облесенные растительные сообщества имеют более высокую биологическую продуктивность, чем топяные. Таким образом, стабильности гряд способствует дифференциация микро- и мезорельефа минерального дна и наличие дополнительных факторов дренирования, в частности – первичного озера Карасево. Для континентального климата южнотаежной зоны Запад-

ной Сибири характерны частые смены сухих и влажных периодов малых и крупных климатических циклов. В сухие периоды происходит снижение уровня почвенно-грунтовых вод, вызывающее усадку торфяной залежи. Различие глубин торфяных залежей и свойств торфов гряд и мочажин приводит к неравномерной усадке торфяных отложений, возрастанию степени дифференциации микрорельефа и вторичному разложению торфов гряд или проявлению погребенных гряд в виде более плотных участков. Последние фактически являются "зонами пониженной фильтрации" по [1], но абиогенного генезиса. Так происходит своеобразная передача информации о неоднородности гидрологических условий предшествующих стадий развития в верхние горизонты залежи.

Заключение

На изученном участке мезотрофного комплекса болота Карасево выявлена четкая приуроченность гряд и мочажин, соответственно, к положительным и отрицательным элементам мезо- и микрорельефа минерального дна. Дифференциация рельефа минерального дна создает неоднородность водного и водно-минерального режимов, которые обуславливают различия состава и структуры растительных сообществ и свойств торфов, комплексное строение торфяных отложений. Согласно данным геологической разведки торфяных болот надпойменных террас р. Оби, на участках суходольного заболачивания (центральная часть террас и периферия притеррасной части) минеральное дно имеет многочисленные, различные по размерам и форме западины. Это дает основание считать, что на этих болотах влияние мезо- и микрорельефа минерального дна на формирование грядово-мочажинных комплексов широко распространено и играет ведущую роль.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов К.Е. Образование грядово-мочажинного микрорельефа как следствие условий стекания влаги с болот // Вестник ЛГУ. — 1956. — № 12. — Вып. 2. — С. 58–73.
2. Преис Ю.И. Грядово-мочажинные комплексы низинных болот криолитозоны Средней Сибири // Известия Томского политехнического университета. — 2002. — Т. 305. — № 6. — С. 89–101.
3. Преис Ю.И. Структура, динамика и генезис грядово-мочажинных болот Енисейского Заполярья (на примере долины р. Хантайки): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Томск, 1990. — 18 с.
4. Евсеева Н.С., Земцов А.А. Рельефообразование в лесоболотной зоне Западно-Сибирской равнины. — Томск: Изд-во ТГУ, 1990. — 198 с.
5. Васильев С.В. Мерзлотная трансформация грядово-мочажинных комплексов на болотах // Современные проблемы почвоведения в Сибири: Матер. Междунар. научн. конф., посвященной 70-летию образования кафедры почвоведения в Томском государственном университете. — Томск: Изд-во ТГУ, 2000. — Т. 2. — С. 292–296.
6. Герасимов А.С., Коломенская В.Н., Сергеев А.И. Инженерно-геологическая характеристика современных геологических процессов Томского Приобья // Природные условия Западной Сибири. — М.: Изд-во МГУ, 1972. — Вып. 2. — С. 177–192.
7. Бахнов В.К. Биогеохимические аспекты болотообразовательного процесса. — Новосибирск: Наука, 1986. — 193 с.
8. Преис Ю.И., Антропова Н.А. Стратиграфия грядово-топяных комплексов Обского болота (на юге Томской области) // Вестник Томского университета. — 2002. — № 2. — С. 141–145.
9. Елина Г.А., Юрковская Т.К. Методы определения палеогидрологического режима как основа объективизации причин сукцессий растительности болот // Ботанический журнал. — 1992. — Т. 77. — № 7. — С. 120–124.
10. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем северной Евразии. — М.: Наука, 1993. — 290 с.